

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-19997

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月26日

(51) IntCl<sup>6</sup>

B 2 9 C 45/82  
45/26  
45/67

識別記号

F I

B 2 9 C 45/82  
45/26  
45/67

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-174300

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月30日

(71) 出願人 000003388

株式会社トキメック

東京都大田区南蒲田 2 丁目16番46号

(72) 発明者 中尾 裕利

東京都大田区南蒲田 2 丁目16番46号 株式  
会社トキメック内

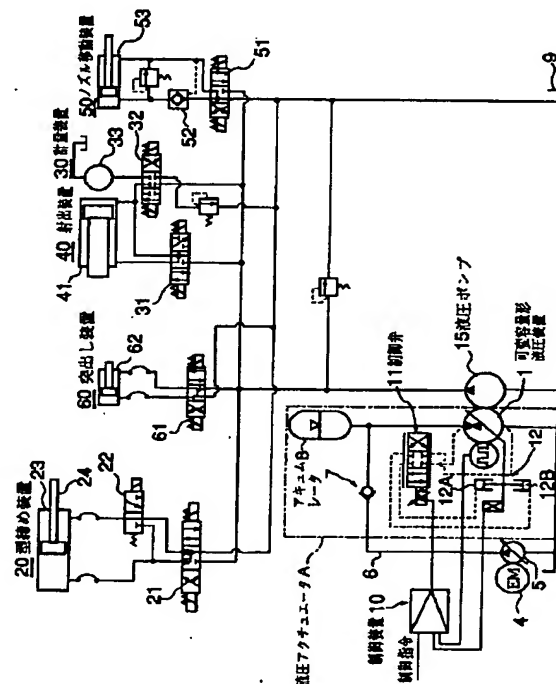
(74) 代理人 弁理士 大澤 敬

(54) 【発明の名称】 射出成形機の液圧装置

(57) 【要約】

【課題】 小型化により設置性を向上させ且つ省エネルギー化を可能とする。

【解決手段】 ほぼ一定の圧力を発生するアキュムレータ8、それに接続される可変容量形液圧装置1、その容量を変化させる容量操作装置12、それに制御指令に応じて操作信号を送る制御装置10からなる液圧アクチュエータAによって液圧ポンプ15を駆動して型締めシリンダ23、計量モータ33、射出シリンダ41、ノズル移動シリンダ53、突出しシリンダ62にそれぞれ圧液を供給することにより、回生エネルギーをアキュムレータ8に回生して省エネルギー化を図るとともに、同出力のサーボモータ及びモータドライバに比して動力密度が高い液圧アクチュエータAによって液圧装置の小型化を実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出成形機の型締め、計量、射出、ノズル移動、突出しの各装置の少なくとも一つを液圧により駆動するようにした射出成形機の液圧装置において、ほぼ一定の圧力を発生する液圧源装置と、該液圧源装置に接続される可変容量形液圧装置と、該可変容量形液圧装置の容量を変化させる容量操作装置と、該容量操作装置に制御指令に応じて操作信号を送る制御装置とからなる液圧アクチュエータと、該液圧アクチュエータによって駆動される液圧ポンプと、これらに供給する作動液を貯蔵する液圧タンクとを有することを特徴とする射出成形機の液圧装置。

【請求項2】 射出成形機の型締め、計量、射出、ノズル移動、突出しの各装置の少なくとも一つを液圧により駆動するようにした射出成形機の液圧装置において、ほぼ一定の圧力を発生する液圧源装置と、該液圧源装置に接続される可変容量形液圧装置と、該可変容量形液圧装置の容量を変化させる容量操作装置と、該容量操作装置に制御指令に応じて操作信号を送る制御装置とからなる液圧アクチュエータと、該液圧アクチュエータによって駆動される液圧ポンプと、該液圧ポンプの吐出口に結合され速度制御可能な電気モータ及びモータドライバによって駆動される補助の液圧ポンプと、これらに供給する作動液を貯蔵する液圧タンクとを有することを特徴とする射出成形機の液圧装置。

【請求項3】 液圧ポンプが固定容量形であることを特徴とする請求項1又は2記載の射出成形機の液圧装置。

【請求項4】 液圧ポンプが可変容量形であることを特徴とする請求項1又は2記載の射出成形機の液圧装置。

【請求項5】 液圧タンクが液圧ポンプの上方に設置されていることを特徴とする請求項1又は2記載の射出成形機の液圧装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、樹脂等の射出成形機の型締め、計量、射出、ノズル移動、突出しの各装置を駆動する射出成形機の液圧装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、従来の射出成形機の液圧装置を構成する液圧回路の一例を示すものである。射出成形機のシーケンス制御により、流量/圧力指令値が入力されると、図示しない制御装置内で演算された指令信号により、モータドライバ103を介してサーボモータ101が所要の回転数でこれと共軸の液圧ポンプ102を駆動する。

【0003】液圧ポンプ102から吐出された作動液は、型締め、型開きを切り換える方向切換弁104及び高速型締め用の方向切換弁105を介して型締めシリンダ106へ、エジェクタ切換用の方向切換弁107を介して突出しシリンダ108へ、スクリュウ後退・背圧用

のセレクト弁109及び射出・スクリュウ回転用の方向切換弁110を介して計量モータ111を備えた射出シリンダ112へ、ノズル切換用の方向切換弁113を介してノズル移動シリンダ114へそれぞれ供給される。

【0004】このような液圧回路を備えた従来の射出成形機の作動は、まず、計量モータ111が図示しないスクリュウを回転して加熱筒内に樹脂が量り取られる。このとき、射出シリンダ112は計量された樹脂によって後退する。ここで、射出シリンダ112を僅かに後退させて計量された樹脂を減圧する。ノズル移動シリンダ114を後退させ、その間、前サイクルの樹脂を冷却する。

【0005】次に、型締めシリンダ106を後退させて金型を開き、突出しシリンダ108を前進させて前サイクルの成形品を取り出した後、型締めシリンダ106を前進させて金型を閉じ、ノズル移動シリンダ114を前進させてノズルを金型に押し付ける。この状態で射出シリンダ112を前進させて射出が開始され、金型キャビティに樹脂が充填されると油圧回路圧力は上昇する。

【0006】入力された圧力指令値と図示しない圧力センサからのフィードバック値を制御装置内で演算し、算出された指令値によってサーボモータ101が減速し、液圧ポンプ102が自動的に吐出流量を減少させて圧力制御状態となる。そして、所定時間経過後に保圧をやめて射出圧抜き及び突出しが行われ、最初の工程からの作業が繰り返される。なお、このとき、上記各シリンダの速度、位置あるいは圧力をセンサにより検出してフィードバックすることによりクローズループを構成し、液圧ポンプ102の流量/圧力を制御することも可能である。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の射出成形機の液圧装置にあっては、サーボモータ101の必要トルクは発生圧力と液圧ポンプ102の押しのけ容積との積によって決定されるため、圧力制御状態におけるサーボモータ101は、液圧ポンプ102をその負荷回路及びポンプ内部のリーク量を補うように、連続ストール状態に近いトルクを発生し続けなければならない。

【0008】したがって、液圧ポンプ102が押しのけ容積一定の固定容量形である場合には、大トルクのサーボモータを選定する必要があり、結果的にサーボモータ101及びモータドライバ103が大形化して高価になる。また、サーボモータ101に高い応答性を求めるためには、必然的にロータイナーシャを小さくしなければならず、そのため、ロータは径方向を小さく軸方向を長くする必要があるとともに、モータドライバ103も大電流を制御する際、内部部品やその放熱等の理由から、容量が大きくなって前述のサーボモータと組み合わせた場合の設置の自由度が制約されるという問題があった。

【0009】さらに、モータドライバは通常高周波のスイッチング制御を行っているため、高周波のノイズを発生して周辺機器に誤動作等の悪影響を及ぼすおそれがあり、サーボモータはその制動を専ら回生抵抗で熱にしてエネルギーを消費しているという点にも問題があった。この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、構成が簡単で小形化、省エネルギー化が可能な射出成形機の液圧装置を安価に提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、射出成形機の型締め、計量、射出、ノズル移動、突出しの各装置の少なくとも一つを液圧により駆動するようにした射出成形機の液圧装置において、ほぼ一定の圧力を発生する液圧源装置と、この液圧源装置に接続される可変容量形液圧装置と、この可変容量形液圧装置の容量を変化させる容量操作装置と、この容量操作装置に制御指令に応じて操作信号を送る制御装置とからなる液圧アクチュエータと、この液圧アクチュエータによって駆動される液圧ポンプと、これらに供給する作動液を貯蔵する液圧タンクとを有する射出成形機の液圧装置を提供するものである。

【0011】また、射出成形機の型締め、計量、射出、ノズル移動、突出しの各装置の少なくとも一つを液圧により駆動するようにした射出成形機の液圧装置において、ほぼ一定の圧力を発生する液圧源装置と、この液圧源装置に接続される可変容量形液圧装置と、この可変容量形液圧装置の容量を変化させる容量操作装置と、この容量操作装置に制御指令に応じて操作信号を送る制御装置とからなる液圧アクチュエータと、この液圧アクチュエータによって駆動される液圧ポンプと、この液圧ポンプの吐出口に結合され速度制御可能な電気モータ及びモータドライバによって駆動される補助の液圧ポンプと、これらに供給する作動液を貯蔵する液圧タンクとを有する射出成形機の液圧装置も提供する。

【0012】そして、上記の射出成形機の液圧装置において、液圧ポンプが固定容量形であってもよく、可変容量形であっても差支えない。また、上記の射出成形機の液圧装置において、液圧タンクが液圧ポンプの上方に設置されているようにするのが好ましい。

【0013】この発明による射出成形機の液圧装置は上記のように構成することにより、従来回生抵抗で発熱によって消費していた回生エネルギーを液圧源装置に回生することによって省エネルギーが可能になるとともに、高周波ノイズの発生を激減させて周辺機器の誤操作が防止され、液圧装置の小形化が可能になって設置の自由度を向上させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。図1は、この発明の一実施形態を示す液圧回路図、図2は、その液圧アクチュエ

ータの部分拡大して示す液圧回路図である。まず、図2を参照して、この発明の液圧アクチュエータを説明する。この液圧アクチュエータは、通常セカンダリ・コントロール・システム、または、定圧力源システム(CPS)と称されるものである。なお、図2では図示の都合上、加減速駆動される負荷液圧アクチュエータを可変容量形液圧装置1の出力軸2に機械的に結合させた重錘3として示してある。

【0015】例えば斜板式アキシアルピストンモータ等の正負自在の可変容量形液圧装置(以下単に「液圧装置」という)1に設けた第1のポート1aには、低出力の電動機4とそれによって駆動される小容量の液圧ポンプ5とからなるポンプユニットの高圧の作動液を高圧管路6により逆止弁7を介して供給するとともに、所定圧以上の圧力を有する液圧源装置であるアキュムレータ8からの高圧の作動液を直接供給するようにし、所定の圧力以上の作動液を第2のポート1bから液圧タンク9に還流する。

【0016】液圧装置1の容量制御は、制御装置10からの制御指令に応じてクローズドセンタ形の制御弁11を介して作動する第1、第2の容量制御用ピストン12A、12Bからなる容量操作装置12によって制御される。制御装置10へは制御指令値が入力されるとともに、液圧装置1の軸速度センサ13及び容量センサ14の出力がフィードバックされる。

【0017】この容量操作装置12によってアキュムレータ8の作動液が液圧装置1の内部に流れ込み、モータ作用によって出力軸2が回転する。すなわち、制御装置10からの指令によって容量操作装置12が働くことにより、液圧装置1の出力軸2の回転数及びトルクが操作される。

【0018】そして、これらの液圧装置1、アキュムレータ8、液圧タンク9、制御装置10、制御弁11、第1、第2の容量制御用ピストン12A、12B等により液圧アクチュエータAが構成され、アキュムレータ8の圧力に比例した加速特性が得られる。これにより、同出力のサーボモータのロータイナシャに比して動力密度の高い液圧アクチュエータAによりサーボモータに劣らぬ加減速特性を実現することが可能になる。

【0019】このような構成からなる液圧アクチュエータAは、液圧ポンプ5から高圧管路6を通り逆止弁7を介してアキュムレータ8に蓄圧される。液圧装置1が作動し、必要分のエネルギーがアキュムレータ8から供給されるが、液圧装置1の制動停止時には、重錘3の運動エネルギーがアキュムレータ8に回収される。その間の重錘3を駆動するために必要な動力は、作動液の漏洩損失と駆動による摩擦損失を除けば、液圧装置1の駆動に要するもののみであり、それに相当するエネルギーは液圧ポンプ5から供給されて、アキュムレータ8の内部液圧は常に一定に保たれている。

【0020】このように、この液圧アクチュエータAは、制動エネルギーを有効に再利用できるだけでなく、瞬間的に必要なエネルギーはアキュムレータ8から供給されるので、定常的に小電力を供給すればよく、省エネルギー化が可能になる。

【0021】図1は、上記のような液圧アクチュエータAの液圧装置1と共軸に設けた液圧ポンプ15を、樹脂等の射出成形機の型締め装置20、計量装置30、射出装置40、ノズル移動装置50及び突出し装置60の駆動手段として利用した射出成形機の液圧装置の一例を示す液圧回路図である。

【0022】液圧ポンプ15から吐出された作動液は、型締め、型開きを切り換える方向切換弁21及び高速型締め用の方向切換弁22を介して型締めシリンダ23へ供給され、ロッド24が図示しない型締め部材を駆動し、トグル機構等を介して金型を固定する。

【0023】また、上記の吐出作動液は、計量装置30のスクリュース後退・背圧用のセレクト弁31及び射出・スクリュース回転用の方向切換弁32を介して計量モータ33を備えた射出装置40の射出シリンダ41へ供給され、ホッパから投入された樹脂材料をスクリュースの回転移送作用で加熱シリンダの先端側に蓄積され、射出シリンダの直進運動により金型内へ射出される。

【0024】一方、ノズル移動装置50への作動液は、方向切換弁51及び逆止弁52を介してノズル移動シリンダ53へ供給され、上記の加熱シリンダのヘッド部に設けられたノズルを前後に移動させる。また、突出し装置60への作動液は、エジェクタ切換用の方向切換弁61を介して突出しシリンダ62へ供給される。

【0025】以上のような構成からなる射出成形機のアイドル状態では、アキュムレータ8は所定圧力を貯えた状態で待機し、このアキュムレータ8に接続された液圧装置1は制御装置10からの指令により駆動される第1、第2の容量制御用ピストン12A、12Bからなる容量操作装置12によって中立状態に保たれ、液圧装置1の出力軸2に結合された液圧ポンプ15も停止状態にある。

【0026】また、射出成形機の流量制御状態では、制御装置10から指令値が入力され、容量操作装置12が傾転し、アキュムレータ8に貯えられたほぼ一定圧力の圧液が液圧装置1内に流れ込み、液圧装置1が加速される。液圧装置1が所要の回転数に近づくとき容量操作装置12が逆傾転して液圧装置1を減速し、所要の回転数を維持するようにほぼ中立位置で出力軸2は所要の回転数に制御され、それに伴って液圧装置1に駆動される液圧ポンプ15の流量も制御される。

【0027】さらに、射出成形機の圧力制御状態では、前述の型締めシリンダ23、計量モータ33、射出シリンダ41、ノズル移動シリンダ53、突出しシリンダ62等の負荷液圧アクチュエータ内部の圧力上昇を各負荷

液圧アクチュエータに設けた圧力センサにより検出し、各圧力センサからのフィードバック値と入力された圧力指令値とを比較して制御装置10内で演算し、その指令値によって容量操作装置12が液圧装置1の出力軸2の回転数を減少させる。

【0028】これにより、液圧装置1によって駆動される液圧ポンプ15の回転数が減少し、自動的に圧力制御状態となり、各負荷液圧アクチュエータ及び液圧ポンプ15の内部のリーク量を補うためのごく低速回転で圧力制御状態を維持する。このような流量／圧力制御を射出成形機の型締め、計量、射出、ノズル移動、突出しの各工程で繰り返すことにより、一連の成形工程が終了する。

【0029】上記の射出成形機の液圧装置において、各負荷液圧アクチュエータに、パルス発生器あるいはポテンシオメータ等のセンサを設けて速度と位置をフィードバックするとともに、圧力センサを設けて圧力をフィードバックするようにし、それぞれのフィードバック信号を制御装置10の内部で演算して上記各負荷液圧アクチュエータを制御することも可能である。

【0030】なお、このような射出成形機の液圧装置において、図3の(a)、(b)に示すように、液圧アクチュエータAの液圧装置1と共軸に設けた液圧ポンプ15の上方に液圧タンク9を一体的に設け、この液圧タンク9と上記液圧ポンプ15とを吸込管16により接続して吐出口15aから作動液を供給すれば、配管等の組立時の手間が省略され、液圧タンク9を含めた液圧装置全体の設置自由度を向上させることが可能になる。

【0031】これまで述べた射出成形機の液圧装置における液圧ポンプ15は、容積を変化させることによって吸込み口から低圧力の作動液を吸い込み、吐出口から高圧力の作動液を吐出することができるが、このとき液圧ポンプ15の内部には容積変化に伴う圧力脈動が発生する。同時に、ごく低速であるために停止と回転を繰り返すときのスティックスリップによるトルク変動に伴う圧力変動も発生する。これらの圧力変動は、液圧ポンプ15が大容量の場合には圧力制御時に顕著な影響が現れる。

【0032】図4は、このような問題を解決するこの発明の他の実施形態を示す液圧回路図である。この実施形態は、モータドライバ73で駆動される小型のサーボモータ71により流量、圧力を制御される小容量の補助の液圧ポンプ72を設け、この液圧ポンプ72の吐出口を前実施形態に示した液圧ポンプ15の吐出口に結合し、液圧ポンプ15、72とその結合点Pとの間に逆止弁74、電磁弁75をそれぞれ挿入したものであり、その他の構成は図1に示した前実施形態と同様であり、この図4では液圧アクチュエータAの図示は省略してある。

【0033】このような構成によれば、図1に示した液圧アクチュエータAの作動を停止して小型のサーボモ-

タ71で駆動する補助の液圧ポンプ72により流量及び圧力を制御することによって、ごく低速領域の制御性を向上させることができる。このことは、大型のサーボモータを使用しなければならなかった従来の射出成形機の液圧装置に代えてこの実施形態を用いることにより、液圧装置の小型化とそれに伴う設置の自由度が向上する点できわめて有効な手段となる。

【0034】上記の各実施形態において、液圧ポンプ15を固定容量形とすることにより、射出成形機の液圧装置を安価に供給することができるが、これを可変容量形とすれば液圧装置1との容量及び圧力比率を任意に変更することが可能になる。また、液圧ポンプ15の上方に液圧タンク9を設置することにより、射出成形機の液圧装置をコンパクトに一体化することができ、設置の自由度をさらに向上させることが可能になる。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように、この発明による射出成形機の液圧装置において、その請求項1に係る発明は、ほぼ一定の圧力を発生する液圧源装置と、これに接続される可変容量型液圧装置と、その容量を変化させる容量操作装置と、この容量操作装置に操作信号を送る制御装置とからなる液圧アクチュエータにより液圧ポンプを駆動して射出成形機の各装置の少なくとも一つを駆動するようにしたので、従来の大型のサーボモータの代わりに使用することにより、小型化による設置自由度の向上と生産コストの低減が可能となる。同時に、モータドライバからのノイズの発生とそれに伴う周辺機器の電氣的誤動作をきわめて少なくすることができ、従来回生抵抗で発熱によって消費していた回生エネルギーをアキュムレータに回生して省エネルギー化が可能になる。

【0036】また、請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明の液圧アクチュエータで駆動される液圧ポンプの吐出口に、速度制御可能な電気モータ及びモータドライバによって駆動される補助の液圧ポンプの吐出口を結合したので、特に保圧時間の長い高馬力の射出成形機においてサーボモータの代わりに使用した場合、サーボモータ及びモータドライバを大型にする必要がなくなり、上記の効果に加えて、ごく低速領域の制御性を大幅に向

上させることができる。

【0037】そして、これらの射出成形機の液圧ポンプが固定容量形であるようにすると、構成が簡単になって安価に供給することができ、一方、液圧ポンプが可変容量形であるようにすると、可変容量形液圧装置との容量及び圧力比率を任意に変更することが可能となり、より一層の省エネルギー化ができ、また、液圧タンクが液圧ポンプの上方に設置されているようにすると、液圧装置をコンパクトに一体化することが可能となり、配管等の組立時の手間が省けて液圧タンクを含めた装置の設置自由度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態を示す液圧回路図である。

【図2】同じくその液圧アクチュエータ部の詳細を示す液圧回路図である。

【図3】図1に示した液圧回路を有する液圧装置の外観の一例を示す正面図及び側面図である。

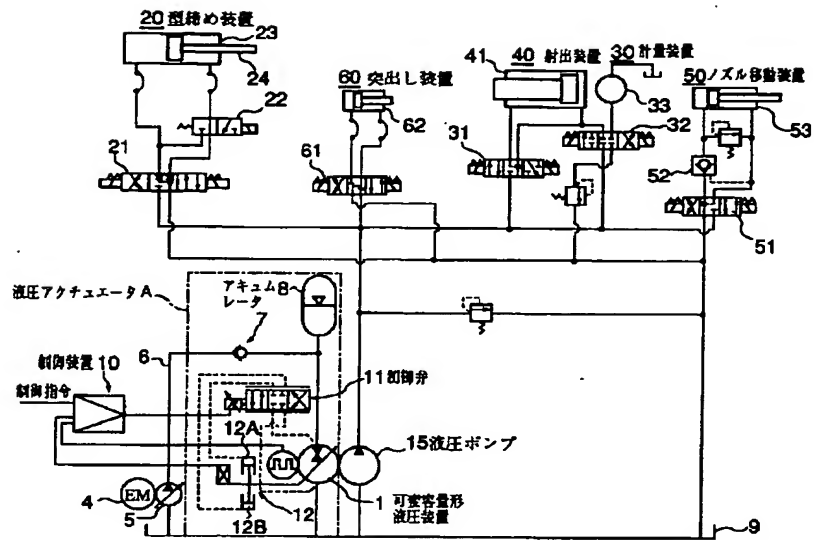
【図4】この発明の他の実施形態を示す液圧回路図である。

【図5】従来の射出成形機の液圧装置を例示する液圧回路図である。

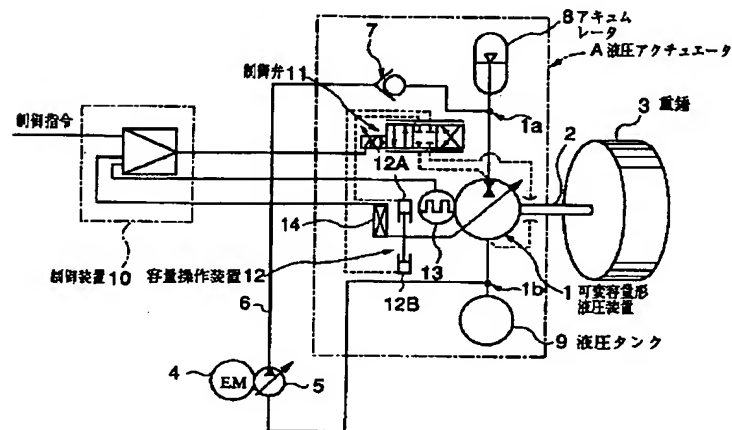
【符号の説明】

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| 1：可変容量形液圧装置      | 2：出力軸        |
| 4：電動機            | 5：液圧ポンプ      |
| 8：アキュムレータ（液圧源装置） | 9：液圧タンク      |
| 10：制御装置          | 11：制御弁       |
| 12A：第1の容量制御用ピストン |              |
| 12B：第2の容量制御用ピストン |              |
| 12：容量操作装置        | 15：液圧ポンプ     |
| 20：型締め装置         | 23：型締めシリンダ   |
| 30：計量装置          | 33：計量モータ     |
| 40：射出装置          | 41：射出シリンダ    |
| 50：ノズル移動装置       | 53：ノズル移動シリンダ |
| 60：突出し装置         | 62：突出しシリンダ   |
| 71：サーボモータ        | 72：補助の液圧ポンプ  |
| 73：モータドライバ       |              |
| A：液圧アクチュエータ      |              |

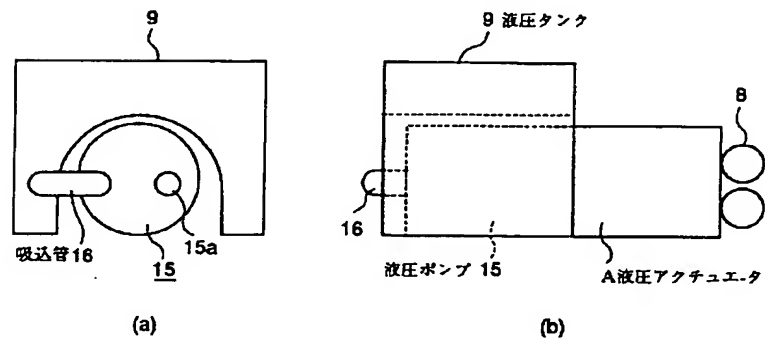
【図1】



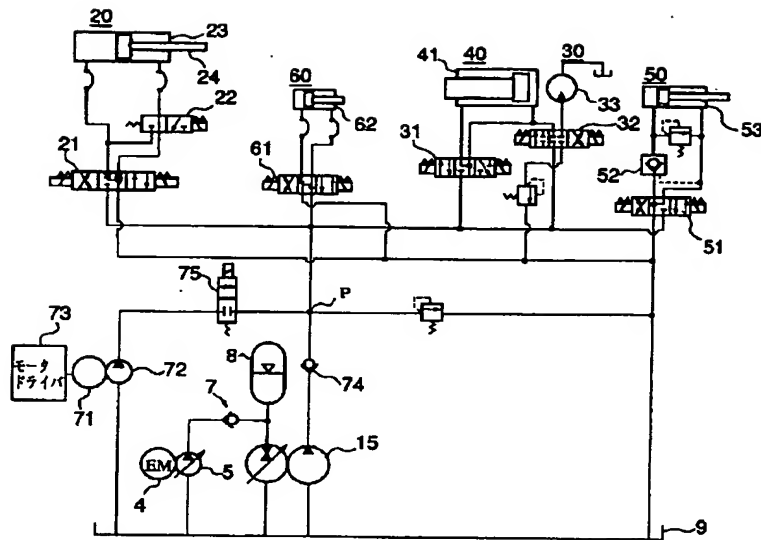
【図2】



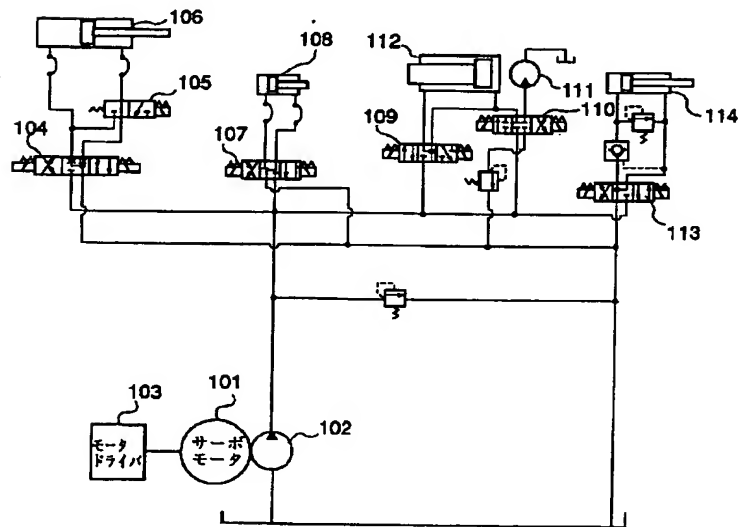
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**